

*Отзыв руководителя на дипломную работу, выполненную на кафедре теории вероятностей и математической статистики по специальности 010105 "Теория вероятностей и математическая статистика"(специалисты, вечернее отделение)*

**Дудника Максима Евгеньевича**

*Суммы независимых неоднородных псевдо-пуассоновских процессов со стохастической интенсивностью*

Дипломная работа М.Е. Дудника посвящена вопросу исследования сумм независимых неоднородных псевдо-пуассоновских процессов со случайной интенсивностью, распределение которой соответствует той или иной известной стохастической модели.

Определение: псевдо-пуассоновский процесс — это случайный процесс с непрерывным временем, получающийся случайной заменой “математического” дискретного времени у последовательности случайных величин на “физическое” непрерывное время путем подчинения (субординации) “математического” времени моментами скачков пуассоновского процесса. Пуассоновский процесс и подчиненная (субординированная) случайная последовательность — независимы. В случае, когда подчиняющаяся последовательность марковская, — такие субординаторы называются псевдо-пуассоновскими процессами (У.Феллер, том второй, глава X). Псевдо-пуассоновские процессы сами в таком случае являются марковскими, но не имеют независимых приращений в случае, когда члены субординированной последовательности — независимые одинаково распределенные случайные величины (н.о.р.с.в.) (для подчиненных последовательностей в дипломной работе рассматривается только этот случай). Более того, сумма уже двух независимых псевдопуассоновских (марковских) процессов уже перестает быть марковским процессом. Какие свойства будут у пределов подходящим образом нормированных сумм таких независимых псевдо-пуассоновских процессов? Что будет, если подчиняющий пуассоновский процесс снабдить случайной интенсивностью? Какая асимптотика заявленных в названии дипломной работы сумм будет в этом случае? Какие здесь следует использовать инструменты исследования? Это основные вопросы, которые рассматриваются в дипломной работе М.Е. Дудника.

Основной инструмент исследования, который применяется для случая, когда подчиненная последовательность состоит из н.о.р.с.в. с конечной дисперсией, — это вычисление ковариационной функции для подчиняющего пуассоновского процесса. Рассматривается сначала случай “обычного” пуассоновского процесса с постоянной интенсивностью. В этом случае — ковариация экспоненциально убывает. Далее рассматривается случай случайной интенсивности, — так называемый, процесс Кокса. Данный процесс Кокса строится случайной заменой времени положительной случайной величиной (случайной интенсивностью), или неотрицательным возрастающим процессом Леви, у

“стандартизованного” процесса Пуассона (т.е. с единичной интенсивностью), называемого в дипломной работе “ведущим”. Случайная интенсивность и ведущий пуассоновский процесс предполагаются независимыми. В случае с процессом Кокса ковариация соответствующего псевдо-пуассоновского процесса представляет собой преобразование Лапласа распределения случайной интенсивности, когда она является случайной величиной, или преобразование Лапласа распределения приращения случайной интенсивности, когда она следует процессу Леви.

В дипломной работе М.Е. Дудника рассмотрен в основном Гамма-процесс Леви для случайной интенсивности. Получен ряд формул. Были (робкие) попытки получить формулу для линейного прогноза для предела заявленных в работе сумм для случая процесса Леви.

С положительной стороны следует отметить аккуратное доказательство того, что в случае дискретного распределения величины случайной интенсивности ковариация нормированных сумм псевдопуассоновских процессов со случайной интенсивностью имеет вид преобразования Лапласа распределения данной интенсивности.

В Приложении дипломной работы рассмотрен ряд примеров и связанных с ними стохастических моделей из монографии У.Феллера, где выводятся преобразования Лапласа распределений соответствующих стохастических показателей. На основе соответствующим образом распределенных случайных интенсивностей представленные в данной дипломной работе схемы дают гауссовские процессы с приведенными в монографии У.Феллера преобразованиями Лапласа в качестве автоковариации. Таким образом на основе классических стохастических моделей (некоторые из которых имеют давнюю историю) объясняется тот или иной вид ковариации стационарных процессов.

Дипломная работа М.Е. Дудника носит реферативный характер, имеет ряд недочетов в оформлении (не совсем соответствующие друг другу обозначения, например), в конце работы недостаточно объяснены формулы, связанные с процессом Кокса, у которого интенсивность — Гамма-процесс Леви, и т.п.

Работа М.Е.Дудника удовлетворяет всем требованиям, выдвигаемым к выпускным дипломным работам специалистов по кафедре Теории вероятностей и математической статистики (вечернее отделение) и заслуживает оценки **удовлетворительно**.

Доцент кафедры Теории вероятностей и математической статистики

О.В.Русаков

01.06.2016